

古代糧食文化復元のための生物考古学：
マヤ文明黎明期におけるグアテマラ南海岸地方からの展望

Reconstructing Ancient Daily Diets:
A Bioarchaeological Perspective on Preclassic Maya Subsistence
from the South Coast of Guatemala

鈴木 真太郎

(グアテマラ、デルバジェ大学考古学人類学研究センター
金沢大学、人間社会研究域附属国際文化資源学研究センター客員研究員)

Shintaro Suzuki

Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala
Center for Cultural Resource Studies, Institute of Human and Social Sciences, Kanazawa University, Japan.

要約

本論考は、中米グアテマラを中心に栄えた古代マヤ文明の黎明期（先古典期中期：紀元前500年頃～紀元前200年頃）における、特に南海岸地方の食糧事情を、古人骨の研究から解明しようという生物考古学（Bioarchaeology）の研究である。同国エスクイントラ県レイノサ遺跡から出土した合計約60体程度の考古人骨群を評価対象とし、1）歯牙う蝕（虫歯）の罹患パターン、2）歯牙の損耗状況、3）生存時最大身長、を巨視的に評価・記録し、さらに発掘層位から取り分け重要と考えられた4個体に関しては炭素安定同位体による分析も行った。これらの評価結果を一体として捉え、それぞれの指標に齟齬のない解釈を求めた結果、先古典期の南海岸地方では「ニシュタマル」というメソアメリカ文明独特のトウモロコシ調理技法の欠落が示唆された。現在も進行中の調査・研究であるため本稿の解釈は飽くまで予備的なものであるが、メソアメリカ文明の根幹を支えた基礎糧食文化でありながら、今まであまり考古学議論の対象にされてこなかったニシュタマルという技法の発生起源に対し、疑問を呈しつつ、その新たなアプローチとして古人骨研究をあげる。

キーワード

生物考古学、中央アメリカ、古代糧食文化、先古典期マヤ文明、トウモロコシ食、ニシュタマル

Abstract

This paper aims to reconstruct ancient Maya diets from the Middle Preclassic Period (ca. 500 – 200 BC), through osteological remains. Our studies on the skeletal sample from Reynosa, Escuintla, Guatemala, evaluate dental caries and occlusal abrasion, and an estimated intra-vitam maximum stature from the post-cranial long bones measures. Also, the carbon stable isotope analysis has been carried out. The integral interpretation of these results suggests an incomplete or even non-existent knowledge of the “nixtamalization” process by the Reynosa population. This remains a preliminary interpretation since studies are still ongoing. However, special consideration is placed on the origin and development of the preparation of maize in the archaeological record. The nixtamalization process is a highly important subsistence strategy that supported Mesoamerican civilizations, but has been rarely discussed within the archaeological discipline.

Keywords

Bioarchaeology, Central America, Ancient diets, Preclassic Maya, Maize, Nixtamalization

はじめに

古代の人々は何を食べていたのか。食文化は人間集団のアイデンティティを形成する根幹要素の一角であり (López Austin 2013)、これを明らかにすることは考古学者にとって最大の興味・関心の一つである。もちろん研究アプローチも多岐にわたる。最も伝統的なものは発掘コンテキストと物質文化の研究である。遺跡における調理址や炉跡の同定、土器や石器の形状・使用痕の分析、動植物遺存体の分類は代表的なアプローチであり (Götz & Emery 2013; MacNeish 1967; White 1999)、また昨今では理化学的分析との協働も目覚ましい成果をあげている (宮田 2011)。一方で考古人骨から得られる古代糧食への知見も注目に値する。様々な感染症や欠乏症の骨学所見は、過去の栄養状態を集団レベルで議論するための重要な指標となるし (Lagunas Rodríguez & Hernández Espinoza 2015; Mann & Hunt 2012; Nikita 2017)、歯牙う蝕 (虫歯) の罹患パターンや大臼歯の損耗状況、生存時最大身長からも基礎糧食の種類や調理方法に関する理解を進めることが可能である (Cucina et al. 2011; Hillson 2008; Molnar 1972; Smith 1984)。近年では先進の生命科学との協働が生んだ微量元素の研究 (Burton 2008; Mejía Appel 2012) や、安定同位体分析の適用 (Katzenberg 2008; Morales et al. 2012) が、かつてない程に革新的な知見をもたらすこともしばしばである。

本論考は、このような考古学における古代糧食研究の現状を踏まえつつ、とりわけ考古人骨の研究、つまり生物考古学 (Bioarchaeology) の見地から古代の食糧事情に迫ろうというものである。日本でも馴染みの深い古代マヤ文明を調査対象とし、特にその周縁地における黎明期の基礎糧食に一定の理解をもたらすことを目標としている。論考の構成としては、第一に調査研究対象となっている考古人骨群を紹介し、研究の枠組みを定める。次に本研究で評価・記録を行った 1) 歯牙う蝕、2) 歯牙損耗、3) 生存時最大身長、4) 炭素安定同位体、の 4 点の形質的指標について、その概説、評価方法、評価結果をまとめ、それぞれの指標ごとに別個記述する。ここでは個々の評価結果の考古学的解釈・議論には踏み込まない。これは、これら指標の変数と糧食文化との因果関係が非常に複雑であ

り、単体の評価結果で安易に考古学的解釈を行うことができないが故の判断である。そのような本稿の結論となるべき考古学解釈・議論に関しては、論考の最後に、全ての評価結果を総体的に捉え、全ての指標で齟齬のない説明・解釈を求める考察として行うものとする。

レイノサ考古人骨群

本稿で議論する考古人骨群は中央アメリカのグアテマラ共和国、エスクイントラ県、レイノサ遺跡 (図 1) から出土した 49 基の埋葬、約 60 個体である。2015 年にグアテマラ人考古学者エクトル・メヒアが同地の送電鉄塔敷設に伴う緊急発掘において記録した、比較的保存状態に優れた考古人骨群である (Mejía & Suzuki 2016)。メヒアの予備報告 (Mejía 2016) によると、遺跡の主な居住期間は先古典期 (紀元前 1000 年頃～200 年頃) と呼ばれる古代マヤ文明の黎明期にあたり、考古人骨群には一般的な住居址か

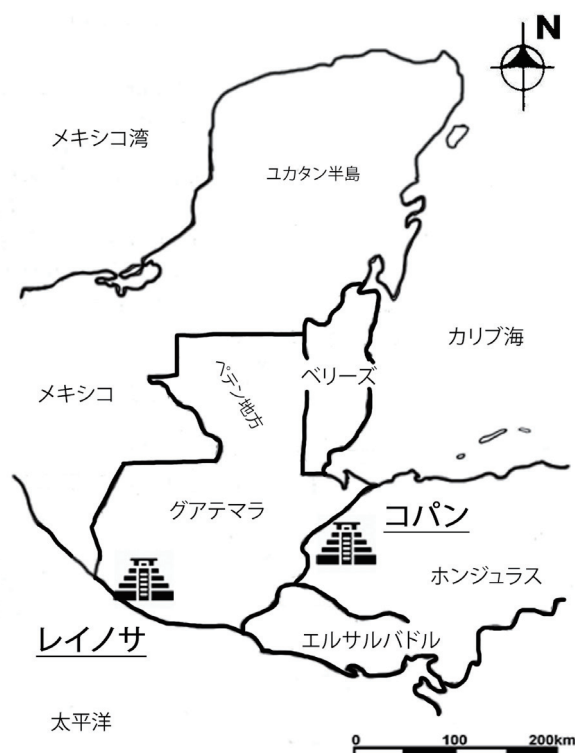


図 1 中央アメリカ、グアテマラ共和国を中心とした古代マヤ文明圏の略図。本研究の直接調査研究対象であるレイノサ遺跡と比較検証の対象となったコパン遺跡の位置関係を簡単に表示した。著者作成。

レイノサ 考古人骨群 (全61個体)	女性		男性		性別同定不能	
	9個体 (おそらく女性9体を含む)		19個体 (おそらく男性16体を含む)		33個体	
	10歳以下	11歳～ 20歳	21歳～ 35歳	36歳～ 50歳	51歳以上	成年層 同定不能
	13個体	8個体	5個体	1個体	1個体	33個体

表1 レイノサ考古人骨群におけるベーシックライフデータの分布 (Bass 2005; White et al. 2011)。

ら出土した通常の埋葬に由来する10体前後の一次葬と、特定マウンド(マウンド5)内で積み上げられるようにして出土した人身御供の祭礼(Mejia 2016)の犠牲者と思われる個体が多数含まれている。こちらでは15体前後の一次葬が一定の方角を向いて(南頭位)、うつ伏せに埋葬されており、幾らかの個体では後手に縛られていたと考えられるような跡も見受けられた。しかし、著者が評価・記録を担当した骨学所見においては、30体以上の二次葬個体の混入が認められる一方、人身御供という解釈を決定づけるような暴力の痕を確認することはできなかった。また性別や死亡時年齢の分布を鑑みても、人口統計学的にとりわけ特筆すべき点はなく、性別を問わずに子供から大人まで幅広い年齢層の個体が含まれていた(表1)。これは一般的な抗生物質発明以前の定住農耕社会の特徴である(Storey 1992, 1997)。なお、この「人身御供の祭礼」の時系列に関しては、土器年代と比較した精緻化が図られており、発掘層位に従って採取された4体の一次葬個体の骨試料放射性炭素同位体分析が米国アリゾナ大学で行われている。計測結果では概ね一致した数値が得られており、現状、「人身御供の祭礼」は先古典期中期(紀元前500年頃から200年頃)の比較的短い期間に、複数回に分けて、行われたものであると考えられている。

歯牙う蝕(虫歯)

歯牙う蝕はいわゆる虫歯(図2)、つまり、歯牙組織のエナメル質、象牙質、歯根の一部または全部の不可逆的な破壊である。考古人骨群でこの形質指標に多様性が認められる原因としては、主に基礎糧食との因果関係が知られており、基礎糧食の種類や調理方法、さらには食に関わるライフスタイルなどが議論されている。

先ず特定のグループで高いう蝕の罹患率が認められた場合、基礎糧食において精製された炭水化物(麦、とうもろこし、コメなど)の比重が高いことや、精製された白糖や蜂蜜などを積極的に摂取する文化の存在が議論される(Cucina et al. 2011; Hillson 2008)。逆にとりわけ低いう蝕罹患率が確認された場合には、その集団の調理技術が未発達であることが考えられる。粗く硬い粒子が食料全般に含まれてしまうため、咀嚼の動きが活発になり、唾液の分泌が促され、口内環境がう蝕の発生しにくい中性に保たれるのである(Whittington 1989)。

評価方法 評価の対象は永久歯に絞るものとし、歯牙組織の破壊が象牙質にまで至っている場合にのみ「う蝕あり」と判断する。これは評価対象をいわゆる「虫歯」であるう蝕に絞り込むための判断であり、小孔状のものから歯冠全体の破壊に至るまでの多様な形状を含むものとする(Cucina & Tiesler 2003)。またレイノサ考古人骨群は様々な保存状態の個体を含むため、「トゥース・カウント・メソッド(Tooth-Count Method)」と呼ばれる集団評価法を取るものとする。これは歯牙う蝕を古人骨の個体単位で評価するのではなく、う蝕した



図2 一般的な考古人骨で認められるう蝕(虫歯)の痕。著者撮影。

歯牙数と現存する歯牙数のコントラストに準拠して分析を行うものであり、特に考古人骨群でう蝕罹患を比較検証する場合に有効であるとされている (Cucina et al. 2011; Lingström & Borrman 1999)。

評価結果 評価結果は以下の表 2 に示した。まずは男女間の性差がない点に注目したい。頻度を検査するイエイツのカイ二乗検定 (Madrigal 1998) においても (下記検定結果の自由度は全て 1)、罹患率に有意の性差は検出されなかった。

- ・切歯う蝕罹患率、女性 vs. 男性
($\chi^2 = 0.38$, $P = 0.53$)
- ・犬歯う蝕罹患率、女性 vs. 男性
($\chi^2 = 2.48$, $P = 0.11$)
- ・前臼歯う蝕罹患率、女性 vs. 男性
($\chi^2 = 0.39$, $P = 0.52$)
- ・大臼歯う蝕罹患率、女性 vs. 男性
($\chi^2 = 0.29$, $P = 0.58$)

次に罹患率そのものが全体的に低い点にも着目したい。筆者の先行研究 (Suzuki 2015) である古典期コパ

ンに由来する考古人骨群 (表 3、コパン遺跡の位置関係については図 1 を参照) との比較検証においても (自由度は全て 1)、多くのカテゴリで (特に重要とされる大臼歯を含んで) 統計的有意性を伴った低いう蝕罹患率が検出されている。

- ・切歯う蝕罹患率、レイノサ女性 vs. コパン女性
($\chi^2 = 2.58$, $P = 0.10$)
- ・犬歯う蝕罹患率、レイノサ女性 vs. コパン女性
($\chi^2 = 4.42$, $P = 0.03$)
- ・前臼歯う蝕罹患率、レイノサ女性 vs. コパン女性
($\chi^2 = 9.61$, $P = 0.00$)
- ・大臼歯う蝕罹患率、レイノサ女性 vs. コパン女性
($\chi^2 = 7.34$, $P = 0.00$)
- ・切歯う蝕罹患率、レイノサ男性 vs. コパン男性
($\chi^2 = 1.01$, $P = 0.31$)
- ・犬歯う蝕罹患率、レイノサ男性 vs. コパン男性
($\chi^2 = 0.24$, $P = 0.62$)
- ・前臼歯う蝕罹患率、レイノサ男性 vs. コパン男性
($\chi^2 = 0.00$, $P = 0.99$)
- ・大臼歯う蝕罹患率、レイノサ男性 vs. コパン男性
($\chi^2 = 9.41$, $P = 0.00$)

レイノサ女性 8個体	残存歯牙数	う蝕歯牙数	罹患率
切歯	28	1	3.57%
犬歯	18	0	0.00%
前臼歯	34	1	2.94%
大臼歯	43	4	9.30%
レイノサ男性 16個体	残存歯牙数	う蝕歯牙数	罹患率
切歯	56	2	3.57%
犬歯	35	3	8.57%
前臼歯	67	8	11.94%
大臼歯	74	5	6.76%

表 2 レイノサ考古人骨群における歯牙う蝕罹患率。

古典期コパン女性 24個体	残存歯牙数	う蝕歯牙数	罹患率
切歯	74	10	13.51%
犬歯	38	7	18.42%
前臼歯	98	27	27.55%
大臼歯	104	31	29.81%
古典期コパン男性 44個体	残存歯牙数	う蝕歯牙数	罹患率
切歯	186	12	6.45%
犬歯	120	12	10.00%
前臼歯	242	29	11.98%
大臼歯	293	66	22.53%

表 3 古典期コパン考古人骨群における歯牙う蝕罹患率。

歯牙損耗

歯牙損耗とは歯牙エナメル質の、特に咬合面の咀嚼による損耗である（図3）。かつては死亡時年齢の推定指標としても知られていたが（Meindl & Russel 1998）、昨今では歯牙損耗のアルゴリズムは決して普遍的でも直線的でもなく、むしろ基礎糧食と密接に関わるものであることが知られている（Chi & Tiesler 2009; Molnar 1972; Smith 1984）。

特定グループでとりわけ進んだ歯牙損耗が記録された場合、まず日常糧食に繊維質で硬い食物が多く含まれている可能性や、調理技術が未発達で食料全般が硬い可能性が考えられる。乾燥した動物食や生食の文化が存在する場合も同様である。実際、柔らかいイメージのある炭水化物であっても調理技術、製粉技術が未発達であれば、製粉の過程で石器に由来する荒い粒子が食料に混入してしまい、歯牙損耗を早める可能性もある。火のコントロール技術や水を用いた「煮炊き」という調理技術の発生、より焼成技術に優れた



図3 レイノサ考古人骨群埋葬38の下顎骨で記録された歯牙損耗。下記のプロスウェルの指標に基づけば第2.5～3.5段階に対応する損耗状況。著者撮影。

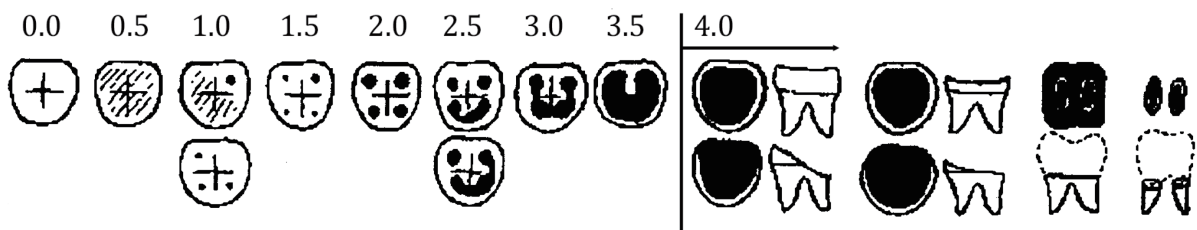


図4 プロスウェルの大臼歯損耗指標を図式化したもの。Brothwell (1987:108) 初出の図版を著者が改変した。

土器の誕生など、技術的な側面も歯牙損耗のパターンに見て取ることのできる文化的特徴である（Smith 1984:39,53）。

評価方法 評価対象は、ヒトの成長過程において最初に形成される歯牙の一つであり、また文化的な変工（歯牙装飾）の影響も受けにくい（Tiesler 2001）永久歯の大臼歯に絞るものとする。具体的な評価指標としては、ブロスウェル（Brothwell 1987）によって策定され、ティスラー（Tiesler 1999:277）によってメソアメリカ考古学に取り入れられた以下の指標（図4）を採用する。エナメル質の損耗具合と象牙質の露出具合を、0から4まで5段階の損耗段階として評価するのである。

評価結果 各大臼歯における歯牙損耗の度合いを、ブロスウェル損耗指標の段階分布としてまとめ、表4と図5に示した。歯牙う蝕と同様に古典期コパン考古人骨群（Suzuki 2015）で得られたデータセットと比較検証した結果、レイノサ考古人骨群の損耗アルゴリズムが特段早いことが明白となった。実際、イエイツのカイ二乗検定でも、萌芽の遅い第三大臼歯以外では有意性を持った出現頻度の差異が検出されている。

- ・第一大臼歯における損耗段階の分布状況、
先古典期レイノサ集団 vs. 古典期コパン集団、
($\chi^2 = 10.85$, $P = 0.01$, 自由度 = 3)
- ・第二大臼歯における損耗段階の分布状況、
先古典期レイノサ集団 vs. 古典期コパン集団、
($\chi^2 = 7.40$, $P = 0.02$, 自由度 = 2)
- ・第三大臼歯における損耗段階の分布状況、
先古典期レイノサ集団 vs. 古典期コパン集団、
($\chi^2 = 2.57$, $P = 0.27$, 自由度 = 2)

第一大臼歯	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
先古典期レイノサ（22本）	5（23%）	9（41%）	8（36%）	0（0%）
古典期コパン（62本）	27（43%）	28（45%）	6（10%）	1（2%）
第二大臼歯	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
先古典期レイノサ（17本）	9（53%）	5（29%）	3（18%）	0（0%）
古典期コパン（41本）	31（76%）	10（24%）	0（0%）	0（0%）
第三大臼歯	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
先古典期レイノサ（17本）	15（88%）	2（12%）	0（0%）	0（0%）
古典期コパン（31本）	27（87%）	2（7%）	2（6%）	0（0%）

表4 大臼歯ごとの歯牙損耗段階の分布

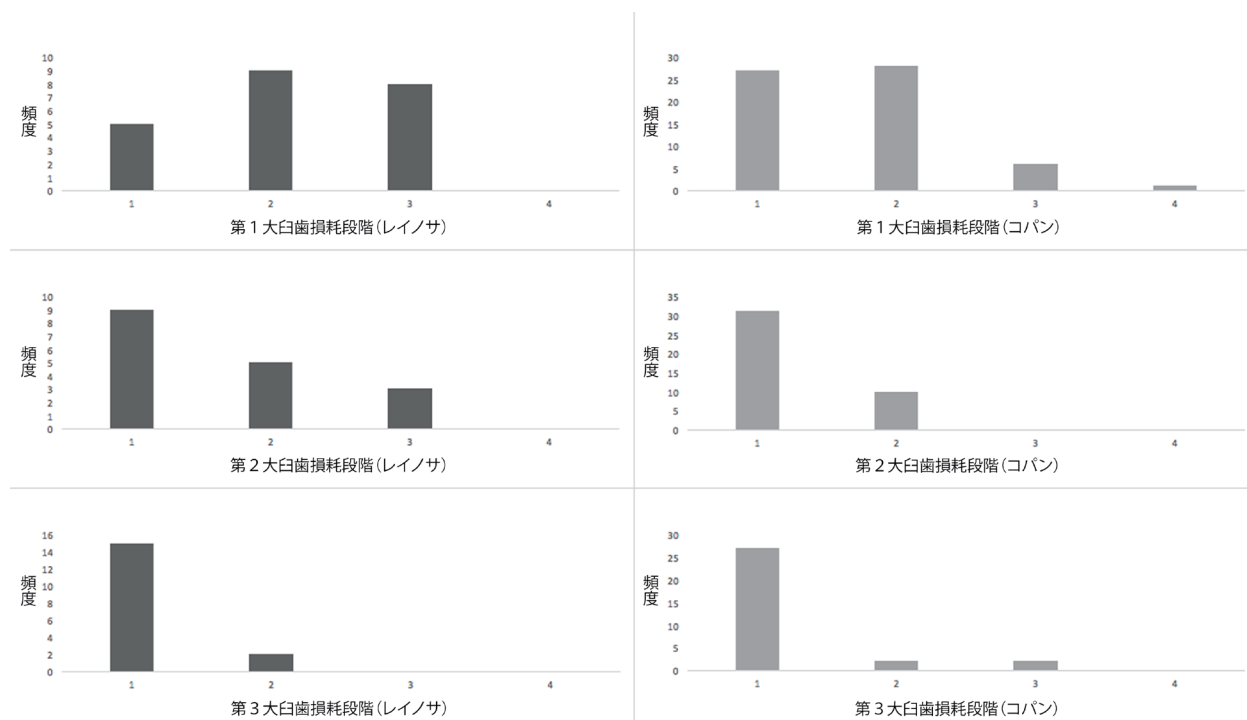


図5 歯牙損耗段階分布のヒストグラム。著者作成。

生存時最大身長

ヒトの身長を確定する要素は決して遺伝情報だけではない。日々の生活から実に多くの影響を受けることが知られている (Inwood & Roberts 2010:802)。幼少期や思春期といった骨学的な成長が見込まれる時期に、なんらかの全身性疾患や慢性的な栄養失調を患えば、生理的な成長は阻害され、最終的な身長は遺伝情報で期待されるものよりも低くなってしまふのである (Márquez & Del Ángel 1999:51; Steckel 2008:76)。考古人骨の生存時最大身長は、こういった観点から、食料資源の変遷やタンパク価の高い動物食の基礎糧食への導入具合、またはその分配状況等について議論する有効な形質指標と考えられている (Tiesler 1999:268)。つまり、相似の遺伝情報を持つ集団間の共時的あるいは

は通時的な比較検証で差異が認められれば、そこには上記のような食性上の社会的・文化的変革（社会の階層化や基礎糧食戦略の変化など）が存在した可能性が考えられるのである。

評価方法 古代マヤ文明圏を含む古人骨の保存状態があまり良くない地域では、生存時最大身長を計測するため、主に長骨長計測からの数学的手法が取られる。遺伝情報の近い集団毎に開発された回帰数式を用いるのである。本研究では先ず比較的保存状態に優れる長骨断片から、長骨の最大長を回帰し (Wright & Vázquez 2003)、その後、得られた最大長から生存時最大身長を回帰する (Del Ángel & Cisneros 2004:264) 二段構えの方法を採用した。これは、保存状態という制限がある中でも残存する骨学情報を最大に活用す

	個体数	生存時最大身長平均	標準偏差
	先古典期 レイノサ考古人骨群		
男性	8個体	152.53 cm	2.04
女性	1個体	152.51 cm	—
	古典期 コパン考古人骨群		
男性	21個体	156.78 cm	5.63
女性	10個体	144.61 cm	7.18

表5 生存時最大身長の評価結果

試料	炭素13デルタ比 (‰)	参考文献
自然環境	-7~-8	Lentz 1991: 272-273, 277-279; Reed 1999:184; Tikot 2006:133-134 ; Katzenberg 2008:423
C 4植物	-9~-14	
トウモロコシ (C4)	-11.5~-12.5	
C 3植物	-20~-35	
インゲン豆 (C3)	-25.5前後	
かぼちゃ (C3)	-24.5前後	
カカオ (C3)	-34前後	
キャッサバ (C3)	-26前後	
その他の C 3植物、チャコデウリ、コヨルヤシ、サボ テ、アボカドなど	-20~-35	

表6 メソアメリカで知られる植物の代表的な炭素13デルタ比

るための判断であり、用いる回帰数式はメソアメリカの現生遺伝集団から算出されたものである。もちろん、ここで得られた最大身長が生前時のものと確実に一致するというわけではないが、集団内外での比較検証において有効であることは間違いない (Márquez 1984:255)。

評価結果 レイノサ考古人骨群では一次葬の女性1体と男性8体について生存時最大身長の計測が可能であった (表5)。こちらでも先行研究 (Suzuki 2015) において筆者が同様の手法で計測した古典期コパン考古人骨群と比較検証した結果 (平均身長、先古典期レイノサ男性群 vs. 古典期コパン男性群: $t = 4.71$, $P = 0.00$, 自由度 27)、統計的有意性を伴って、レイノサ考古人骨群の生存時最大身長が低いことが判明した。

炭素安定同位体

自然界には概ね二種類の光合成が知られている。まず第一にカルビン、あるいはC3と呼ばれる光合成である。これは一般的に温帯地域の植物によく見られるもので、多くの豆類、樹木類、果実類、根菜類など

が含まれる。もう一方の光合成は、ハッチ・スラック、あるいはC4と呼ばれるものである。これは熱帯地域の植物に多く見られるもので、トウモロコシやさとうきび等に代表される。これらC4植物は暑く乾いた気候に適応するため、気孔を塞ぎ、光合成の反応を弱めることで、水分の消費を抑えようとするのである。この一見すると考古学とはなんの関係もないような生物学的な差異は、その植物を摂取するヒトの骨組織、あるいは歯牙組織における安定同位体の差異となって表れる。詳細な比較検証によって故人が生前多く摂取した植物の種類を類推・識別することが可能になるのである。紙面の都合上、炭素13デルタ比 ($\delta^{13}\text{C}$) という特殊な数値で表されるこの評価方法のメカニズムに詳しく触れることはできないが、数多くの文献が出版されているため是非参照してほしい (ex. Katzenberg 2008; Tykot 2006)。以下の表6では古代マヤ文明圏を含んだメソアメリカ地域で知られている植物の代表的な炭素13デルタ比を、最低限のリファレンスとしてまとめた。

評価方法 発掘層位の情報に基づき、「人身御供の祭祀」に対応する埋葬群から一次葬の個体4体を選出し、少量の骨試料 (骨学的な同定が不能な長骨片を数

片)を採取した。これをグアテマラ当局の輸出許可に基づき米国アリゾナ大学へと送付し、同位体分析をおこなった。こちらも技術的な詳細に関しては主要な参考文献を参照してほしい (Katzenberg 2008)。

計測結果 採取試料に残されていたコラーゲン量は極めて微量であり、計測は難しいものであった。しかし、下記に示す一定の成果が得られた。

- ・埋葬 16 $\delta^{13}\text{C} = -10.2$
- ・埋葬 20 $\delta^{13}\text{C} = -9.5$
- ・埋葬 25 $\delta^{13}\text{C} = -10.3$
- ・埋葬 38 $\delta^{13}\text{C} = -11.4$

得られた数値を表6のリファレンスと対比すると、先古典期レイノサの基礎糧食植物はC4植物、おそらくはトウモロコシ、であることが判明した。

考察

本論考は、古代マヤ文明黎明期におけるグアテマラ南海岸地方の食糧事情に、考古人骨の分析から迫る生物考古学研究である。ここまで、本研究が評価・記録を行った1) 歯牙う蝕の罹患パターン、2) 大臼歯の損耗状況、3) 生存時最大身長、及び4) 炭素安定同位体、の4指標に関し、その概略を説明するとともに、評価方法を明確にし、またその評価結果も端的に記述してきた。評価結果の記述に際しては、その考古学的意味合いを際立たせるために、筆者の先行研究である古典期コパンの考古人骨集団から得られたデータセットと統計的に比較検証を行った。また、それぞれの形

質指標の食糧事情との因果関係が極めて複雑であり、単体では容易に考古学議論への適用ができないことから、ここまでは意図的に個々のデータの考古学的解釈を避けてきた。ついてここからは、これら評価結果を一体として捉え、全ての指標に齟齬のない統合的解釈を目指すことで、これら形質指標群から一定の考古学所見を得るための議論を行う。

第一にトウモロコシを中心とした基礎糧食が存在していたことは、弱みのない本稿における議論の中心である。本研究の炭素安定同位体評価においてもC4植物の摂取が明示されたし、メソアメリカで一般的に知られているトウモロコシ食の歴史とも合致する。先行研究によれば、トウモロコシは紀元前8000年頃には既に人工的に栽培、品種改良が行われていたとされ (Zizumbo & Colunga 2010)、紀元前5000年頃には現在の形で存在していたと考えられている (Vargas 2014:126)。その分布についても、多くの考古学発掘がホンジュラスやニカラグアなど中央アメリカ諸国も含むメソアメリカのほぼ全域でその存在を確認している (Bonfil Batalla 2012:14; Vela 2011:20)。こういった状況を踏まえれば、グアテマラの南海岸地方で先古典期からトウモロコシ食が存在していたとして、なんら問題はないはずである。トウモロコシは過去から現在に至るまで、メソアメリカの主要食なのである (Kato et al. 2009; Long 2008:131)。

しかしながら、ここで一つ大きな疑問が生まれる。先古典期南海岸地方 (レイノサ遺跡) の糧食文化と古典期の大都市コパンとの間の糧食文化の差について、である。もし両方の集団がトウモロコシを主食とする



図6 様々な状態のトウモロコシ。向かって左が乾いた生の状態のトウモロコシで、中央がニシュタマル処理が施されたもの、向かって右が処理済みのトウモロコシを挽き潰したペースト、つまりニシュタマルである。著者撮影。

集団であったならば、歯牙う蝕の罹患パターンや損耗のパターンがはっきりと示した差異の原因は何なのか。本研究では、この疑問の説明として、ここで「ニシュタマル」という調理方法について注目したい。つまり、先古典期のレイノサには「ニシュタマル調理技法が存在しなかった」、あるいは、存在していたとしても「技術的に不十分であった」、または「集団全体に敷衍したものではなかった」とする解釈である。もちろんトウモロコシの粒は、新鮮であればそのまま茹でて食べることができるし、古く硬くなってしまうてもそのまま挽いて製粉することができる (Vargas 2014)。しかし、ニシュタマルには単純な「料理レシピ」以上の役割・意味があるのである。

まず、ニシュタマルとはメキシコ中央高原で話されるナワ語に由来する言葉である。ネシュトリ (nextli) が「灰に由来する石灰」を意味し、タマリ (tamali) が「加熱したトウモロコシ由来のペースト」を意味する (Torres Salcido 2009:56)。古代メソアメリカの住人たちが発明し、その歴史の中で洗練したトウモロコシ調理のための基本技術である (Vargas 2007)。具体的には、トウモロコシの粒を、灰や轆き潰した貝・甲殻類、石灰等を混ぜたアルカリ性の温水に長時間 (約8時間) 漬け置くというものであるが (Vargas 2014:124)、これには多くの利点が知られている (Bofin Batalla 2012:22-24; Gravioto 1945; Long 2008:131-134)。第一にトウモロコシをニシュタマル処理することによ

り、その栄養価が飛躍的に高まると言われている。アルカリ性の水分を吸収することでタンパク価が上昇し、カルシウムで約20%、リンで約15%、鉄分で約37%、それぞれ栄養価が高まるとされている。さらに、そのままでは人体に吸収不能な状態にあるナイアシン等の栄養素を、吸収可能な状態へと変化させるという利点もある。ナイアシンはビタミン類の吸収に必須の栄養素であり、必要十分な量を摂取できなければ、ペラグラと呼ばれる疾病に罹患し、死に至る可能性もある。第三の利点はトウモロコシの外皮を柔らかくするという点である。外皮は内側の胚を守る役割を担っているため、繊維質で硬い。ニシュタマル処理を行えば、この外皮は柔らかく湿った状態となり、これを挽き潰せば、乾いた状態の製粉とはまた異なるトウモロコシのペースト (ニシュタマル) が得られるのである (図6)。このペーストの食べ方も一定ではない。薄く引き伸ばして加熱したせんべい状のいわゆる「トルティージャ」だけがニシュタマルの摂取方ではないのである (図7)。ニシュタマルからはスープも作られるし、丸めて内側に肉やその他の食料を詰めるタマルという食べ方もある (Vargas 2014:124-125) (図8)。

つまり、「トウモロコシを中心とした基礎糧食＝ニシュタマル」ではないし、また物質文化の研究においてしばしば混同されがちな「コマル型土器¹⁾」の存在＝トルティージャ＝ニシュタマル処理」という安易な議論も成立しないのである。もちろん「ニシュタマル＝



図7 「コマル」上で加熱調理されている「トルティージャ」。現在もグアテマラ市内でよく見られる光景であるが、これは数あるニシュタマルの摂取方法のうちの一つでしかない。著者撮影。



図8 現在もメソアメリカ全域でよく食される「タマル」。ニシュタマルに肉類を包み込み調理する。著者撮影。

製粉」でもない。

では、もし先古典期のレイノサでこのニシュタマルが作られていなかったと仮定した場合、その住人達の遺骨にはどのような痕跡が認められるべきなのだろうか。まず、人々は硬い外皮を伴ったままのトウモロコシを摂取していたはずである。発掘の過程でコマル型と思われる土器片 (Mejía 2016) が出土したことを考えると、おそらく製粉は行っていたのであろう。しかし、このトウモロコシ粉はニシュタマルではない。外皮に由来する硬い粒子が多く含まれていたはずである。硬い外皮を伴った粒を製粉していたとなれば、製粉用のメタテ型石器の損耗も早まり、石器由来の硬い粒子も含まれていたかもしれない。こういった硬い粒子を含んだトウモロコシ粉を摂取していたとすれば、どういう形状での摂取であれ、大臼歯の損耗は当然、早まるはずである。これは本調査で得られた評価結果と合致する。

同様に、こういった硬い粒子の含まれたトウモロコシ粉の摂取は歯牙う蝕の罹患率も下げるはずである。大量の粒子は唾液の分泌を促し、口内環境を虫歯の発生しにくい中性に保つのである。こちらまさにレイノサ考古人骨群の歯牙分析によって得られたデータと齟齬のない所見である。

さらにニシュタマル処理が施されていないトウモロコシの栄養価不足も加味しなければならない。その他の穀物同様、トウモロコシもそれ単体では不完全な糧食である。タンパク源として不十分であるし、またその他多くの栄養素においても不足が考えられる (Bofin Batalla 2012; Gravioto 1945; Long 2008; Vargas 2007)。これはおそらく慢性的に不安定な栄養事情を生み出していたであろうし、集団内の生存時最大身長も、遺伝情報の近いより栄養状態の優れたグループと比較すれば、低くなっていたであろう。こちらまさにレイノサ考古人骨群で認められた評価結果である。

終わりに

最後に、この骨学評価から得られた「ニシュタマルの欠如」という考古学解釈に対し、純粋な考古学によ

る物質文化分析の所見を加えて、今後の調査・議論の方向性を模索してみたい。

現状、考古学的なニシュタマルの起源については、先古典期の前期に (紀元前 1 0 0 0 年頃～8 0 0 年頃) グアテマラ、サンマルコス県のサリナス・ラブランカという遺跡で確認されたものが最古である (Vargas 2014; Vela 2011) とされている。1 9 6 0 年代の発掘調査で、多数のテコマテ型と呼ばれる壺状の土器の断片に石灰質の残渣が確認されたのである。同地を発掘したケント・フランネリーはこれをニシュタマルの端緒とし、出土頻度から考えて、各世帯でニシュタマルに近い処理が行われていたのではないかと、としている (Flannery 1976:32-33)。しかしながら、これが広く周知の確立した知見であるかという点、実際そうでもないのが現状である。事実、ニシュタマルの起源については、議論も少なく知見として確立したものはなにもない、と断言する現地の研究者も多い (Long 2008 ; Vargas 2014)。

レイノサの発掘においても、現実には白い粉末で満たされた土器が見つかり、最初の所見では「これもニシュタマルに用いられた石灰である」と報告されていた。しかし、これをエックス線回折分析にかけたところ、実はカオリナイト ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})$) 由来の混合物であることが判明した。当然、この白い粉ではニシュタマルを行うことはできない。同様の遺物がタカリクアバフ遺跡でも出土している (Héctor Mejía 2015: パーソナルコミュニケーション) ことを考えると、もしかしら今後「ニシュタマルに用いられた石灰」として報告されている全ての「白い粉末」の再調査が必要になるのかもしれない。また最新の知見 (Inomata et al. 2014) に従って個々のコンテキストの時系列の精緻化を進めることも必要になるだろう。なぜサリナス・ラブランカではニシュタマルの端緒が非常に早い段階から認められるのか。なぜレイノサにはそういった所見が認められないのか。骨学上で認められる典型的なニシュタマルの特徴はいつ、どこの遺跡で、こういった考古コンテキストで発見されているのか。今後はこういった質問に一つ一つ解答を示していく必要があるだろう。「多様性のメソアメリカ」という議論 (鈴木 2 0 1 7; Canuto & Bell 2013; Inomata et al. 2013;

Manzanilla 2017) が活発になっていく中で、もしかしたらニシュタマルという広大な食文化を単一の起源に押し込め、特定の時系列上に求めること自体、無意味なことなのかもしれない。「トウモロコシ食」、「コマル型土器の出現」、「トルティージャの誕生」、「製粉の有無」、そして「ニシュタマルの発生」と「発達」、これらすべてのコンセプトを別個、正確に理解し、混同せずに、地域、時系列ごとに議論を進めなければならないのだろう。

本研究はまだ始まったばかりのもので、本論考の議論・解釈もまだまだ予備的なものである。しかし、ニシュタマルという非常に画期的な発明でありながら、ほとんど考古学的に議論のされていない調理技術について疑問を提示し、今後のさらなる研究・議論を促す重要な論考である。簡素なテキストではあるが、読者諸賢の興味・関心となることができたならば幸甚である。

謝辞

本論考は筆者が現在進行中の「古代マヤ文明周縁域の広域考古人骨研究」から得られた所見の一端であり、研究の遂行に際して、サントリー文化財団から「若手研究者のためのチャレンジ研究助成」、並びに日本学術振興会から「科学研究費助成（若手研究B課題番号17K17754）」を受けた。また、金沢大学中村誠一教授、米国、ウィスコンシン大学ダグラス・プライス教授、同ジェームス・パートン教授、グアテマラ、トレクサ社エクトル・メヒア氏、デルバジェ大学トマス・バリエントス教授、グアテマラ国立歴史学人類学研究所、メキシコ、ユカタン自治大学フリオ・チ氏からも多岐に渡る支援を頂戴した。また本稿をこのように金沢大学考古学紀要に発表することができたのは、金沢大学足立拓朗教授並びに中村慎一教授のご厚意によるところが大きい。同様に、金沢大学考古学大会において名古屋大学の伊藤伸幸氏や市川彰氏から頂戴したコメントも、論考執筆にあたり大いに参考にさせて頂いた。上記にあげる諸氏並びに諸機関に対し、この場を借りて深く感謝の意を表するものである。

註

- 1) コマル (Comal) とは現在でもメキシコ、中央アメリカ全域でよく知られたフライパン状の加熱調理器具である。元々は土製であり、トルティージャの加熱に使われ

ていたとされる。考古学記録によれば古典期後期から後古典期（紀元1200年頃）には、既に広く普及していたと考えられているが、その紀元については不明な点も多い (Vargas 2014:126)。

参考文献

- 宮田佳樹、2011、縄文人は何を食べていたのか？-最新の化学分析で探る土器片の歴史-、『海洋科学研究』24(2):73-80
- 鈴木真太郎、2017、ストロンチウム及び酸素安定同位体による移民動態の再構築：古典期コパン王朝史における新たな展望、中村誠一編『異分野融合研究によるマヤ考古学の新展開』収録：35-84ページ、金沢大学、金沢
- Bass, William M. 2005 *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. 5ta. ed. Special Publication No. 2 of the Missouri Archaeological Society, Columbia, Missouri.
- Brothwell, Don R. 1987 *Desenterrando huesos*. Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Bonfil Batalla, Guillermo 2012 *El maíz. Fundamento de la cultura popular mexicana. 4ª edición*. Consejo Nacional de Culturas Populares, México D.F.
- Burton, James H. 2008 Bone Chemistry and Trace Element Analysis. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton, 2nd. Edit.* (edited by M. Anne Katzenberg & Shelley R. Saunders), pp. 443-460. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- Canuto, Marcello A., & Ellen E. Bell 2013 Archaeological Investigations in the El Paraíso Valley: the Role of Secondary Centers in the Multiethnic Landscape of Classic Period Copan. *Ancient Mesoamerica* 24(1):1-24.
- Chi Keb, Julio, & Vera Tiesler 2009 El desgaste oclusal como indicador alimenticio y de estilo de vida en la sociedad maya prehispánica y colonial. *Los Investigadores de la Cultura Maya* 17(1):29-39.
- Cucina, Andrea, & Vera Tiesler 2003 Dental Caries and Antemortem Tooth Loss in the Northern Peten Area, México: A Biocultural Perspective on Social Status Differences Among the Classic Maya. *American Journal of Physical Anthropology* 122(1):1-10. Malden.
- Cucina, Andrea, Cristina Perera, Thelma N. Sierra Sosa & Vera Tiesler. 2011 Carious Lesions and Maize Consumption Among the Prehispanic Maya: An Analysis of a Coastal

- Community in Northern Yucatan. *American Journal of Physical Anthropology* 145(4):560-567. Malden.
- Flannery, Kent V. (ed.) 1976 *The Early Mesoamerican Village*. Academic Press, New York.
- Götz, Christopher M. & Kitty F. Emery (ed.) 2013 *The Archaeology of Mesoamerican Animals*. Lockwood Press, Atlanta.
- Gravioto, Rene O. 1945 Nutritive Value of the Mexican Tortilla. *Science* 12(2639):91-93. Washington.
- Hillson, Simon 2008 Dental Pathology. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton, 2nd. Edit.* (edited by M. Anne Katzenberg & Shelley R. Sanders), pp. 301-340. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- Inomata, Takeshi, Daniela Triadan, Kazuo Aoyama, Victor Castillo y Hitoshi Yonenobu 2013 Early Ceremonial Constructions at Ceibal, Guatemala, and the Origins of Lowland Maya Civilization. *Science* 340:467-471.
- Inomata, Takeshi, Raúl Ortiz, Bárbara Arroyo, & Eugenia J. Robinson 2014 Chronological Revision of Preclassic Kaminaljuyú, Guatemala: Implications for Social Processes in the Southern Maya Area. *Latin American Antiquity* 25(4):377-408. Washington.
- Kato, Yamanaka, Takeo Ángel, Cristina Mapes Sánchez, Luz María Mera Ovando, José Antonio Serratos Hernández & Robert Arthur Bye Boettler (ed.) 2009 *Origen y diversificación del maíz. Una revisión analítica*. Universidad Nacional Autónoma de México, México DF.
- Katzenberg, M. Anne 2008 Stable Isotope Analysis: A Tool for Studying Past Diet, Demography, and History. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton, 2nd. Edit.* (edited by M. Anne Katzenberg & Shelley R. Saunders), pp. 413-441. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- Lagunas Rodríguez, Zaid, & Patricia O. Hernández Espinoza 2015 *Manual de osteología, 3ra. Edición*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- Lentz, David L. 1991 Maya Diets of the Rich and Poor: Paleoethnobotanical Evidence from Copan. *Latin American Antiquity* 2(3):269-287. Washington.
- Lingström, Peter, & Hélène Borrmann 1999 Distribution of Dental Caries in an Early 17th Century Swedish Population with Special Reference to Diet. *International Journal of Osteoarchaeology* 9:395-403. Malden.
- Long, Janet 2008 Tecnología alimentaria prehispánica. *Estudios de Cultura Náhuatl* 39:127-136. México D.F.
- López Austin, Alfredo 2013 Cosmovisión, identidad y taxonomía alimenticia. In *Identidad a través de la cultura alimenticia* (edited by Mireya Imaz Gispert & Pedro Álvarez Icaza), pp.11-37. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- MacNeish, Richard S. 1967 A Summary of the Subsistence. In *The Prehistory of the Tehuacan Valley. Vol.1: Environment and Subsistence* (edited by Douglas S. Byers), pp.290-351. University of Texas Press, Austin.
- Madrigal, Lorena 1998 *Statics for Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mann, Robert W., & David R. Hunt 2012 Photographic Regional Atlas of Bone Disease. *A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton. 3rd. Ed.* Charles C. Thomas Publ., Springfield.
- Manzanilla, Linda (ed.) 2017 *Multietnicity and Migration at Teopancazco: Investigations of a Teotihuacan Neighborhood Center*. University Press of Florida, Gainesville.
- Meindl, Richard S., & Katherine F. Russell 1998 Recent Advances in Method and Theory in Paleodemography. *Annual Review in Anthropology* 27:375-399.
- Mejía Appel, Gabriela I. 2012 Elementos traza aplicados al análisis de la paleodieta en Teopancazco. In *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan* (edited by Linda R. Manzanilla), pp. 325-345. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Mejía, Héctor (ed.) 2016 Informe. Proyecto de Registro y Rescate Arqueológico del Plan de Expansión del Sistema de Transporte Energía Eléctrica PET-01-2009, Fase II. Instituto Nacional de Antropología e Historia (IDAEH), Guatemala.
- Mejía, Héctor E., & Shintaro Suzuki 2016 Human Sacrifice in the Preclassic Southern Coast of Guatemala: A Brief Report from Reynosa, Escuintla. *Mexicon* XXXVIII(5):119.
- Molnar, Stephen 1972 Tooth Wear and Culture: A Survey of Tooth Functions among Some Prehistoric Populations. *Current Anthropology* 13(5):511-526. Chicago.
- Morales Puente, Pedro, Edith Cienfuegos Alvarado, Linda R. Manzanilla & Francisco J. Otero Trujano. 2012 Estudio de la paleodieta empleando isótopos estables de los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno en restos humanos y fauna encontrados en el barrio teotihuacano de Teopancazco, Teotihuacan. In *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan* (edited by Linda

- R. Manzanilla), pp. 347-423. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Nikita, Efthymia 2017 *Osteoarchaeology. A Guide to the Macroscopic Study of Human Skeletal Remains*. Academic Press, San Diego.
- Reed, David Millard 1999 Cuisine from Hun-Nal-Ye. In *Reconstructing Ancient Maya Diet* (edited by Christine D. White), pp. 183-196. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Smith, B. Holly 1984 Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 63:39-56. Malden.
- Suzuki, Shintaro 2015. Población y organización socio-política en el Valle de Copán, Honduras, durante el periodo clásico, y sus implicaciones en la dinámica de fundación y colapso del Estado Copaneco. PhD. Diss., Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Suzuki, Shintaro, & Héctor Mejía 2017 Paleodieta Preclásica en la Costa Sur de Guatemala: una perspectiva bioarqueológica desde el sitio Reynosa, Escuintla. *XXX Simposio de investigaciones arqueológicas en Guatemala* 2016:891-901.
- Storey, Rebecca 1992 The Children of Copan: Issues in Paleopathology and Paleodemography. *Ancient Mesoamerica* 3: 161-167.
- Storey, Rebecca 1997 Individual Frailty, Children of Privilege, and Stress in Late Classic Copán. In *Bones of the Maya: Studies of Ancient Skeletons* (edited by Stephen L. Whittington & David M. Reed), pp.116-126. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Tiesler, Vera 1999 Rasgos bioculturales entre los antiguos mayas: aspectos arqueológicos y sociales. PhD. Diss., Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Tiesler, Vera 2001 *Decoraciones dentales entre los antiguos mayas*. Ediciones Euroamericanas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- Torres Salcido Gerardo 2009 *De la producción de maíz al consumo social de tortilla. Políticas de producción y abastecimiento urbano*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Vargas, Luis Alberto 2007 La historia incompleta del maíz y su nixtamalización. *Cuadernos de Nutrición* 30(3):97-102.
- Vargas, Luis Alberto 2014 El maíz, viajero sin equipaje. *Anales de Antropología* 48-1:123-137.
- Vega Lizana, Elma, & Andrea Cucina 2014 Maize Dependence or Market Integration? Caries Prevalence Among Indigenous Maya Communities with Maize-Based versus Globalized Economies. *American Journal of Physical Anthropology* 153:190-202. Malden.
- Vela, Enrique 2011 El maíz. Catálogo visual. *Arqueología Mexicana. Edición especial* 38. Editorial Raíces, México D.F.
- White, Christine D. (ed) 1999 *Reconstructing Ancient Maya Diet*. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- White, Tim D., Michael T. Black & Pieter A. Folkens 2011 *Human Osteology*. 3rd. Ed. Academic Press, San Diego.
- Whittington, Stephen L. 1989 Paleopathology and Demography at Copan, Honduras. PhD. Diss., Pennsylvania State University, University Park. University Microfilms, Ann Arbor.
- Zizumbo Villareal, Daniel & Patricia Colunga García-Marin 2010 Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica, *Genetic Resources and Crop Evolution* 57: 813-825.